



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

**Síndrome Metabólico: Perfil Lipídico y otros factores; estudio en una clínica
de la colonia Estado de México y zonas aledañas**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Química Farmacéutica Bióloga

P R E S E N T A:

Adriana López Olvera

DIRECTORA DE TESIS:

Q.F.B. Rosalba Cervantes Cruz

ASESORA DE TESIS:

Dra. Martha A. Sánchez Rodríguez



Ciudad de México

Septiembre 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

	Página
Abreviaturas	4
Resumen del trabajo	6
Introducción	7
1. Marco teórico	8
1.1 Condiciones asociadas al síndrome metabólico	9
1.2 Posibles causas del síndrome metabólico	11
1.3 Definición y prevalencia del síndrome metabólico	14
1.3.1 Criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP – ATP III)	15
1.3.2 Organización Mundial de la Salud (OMS)	17
1.3.3 Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AACE)	18
1.4 El síndrome metabólico en México	23
1.5 Diagnóstico de laboratorio	25
1.6 Curva ROC	25
2. Planteamiento del problema	27
3. Objetivos generales	28
4. Hipótesis	29

5. Materiales y Métodos	30
5.1 Criterios de inclusión y exclusión	30
5.2 Variables	30
5.3 Operacionalización de variables	32
5.4 Metodología	33
5.5 Diagrama de flujo	39
6. Resultados	40
6.1 Determinación de factores de riesgo	40
6.2 Determinación de puntos de corte	43
7. Discusión	47
7.1 Prevalencia del síndrome metabólico	47
7.2 Variables del síndrome metabólico	48
7.3 Establecimiento de valores de corte	52
8. Conclusiones	54
9. Anexo	55
10. Referencias	57

Abreviaturas

HDL	Lipoproteína de Alta Densidad
LDL	Lipoproteína de Baja Densidad
NCEP-ATP III	National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III
IMC	Índice de Masa Corporal
PAI – 1	Inhibidor del Activador del Plasminógeno 1
MAP cinasa	Proteína quinasa Activada por Mitógenos
OMS	Organización Mundial de la Salud
AACE	Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos
NHLBI	Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre
NIH	Instituto Nacional de Salud
CHD	Coronary Heart Disease
GAA	Glucosa Alterada en Ayunas
ITG	Intolerancia a la Glucosa
HOMA	Homeostasis Model Assessment
EGIR	Grupo Europeo para el Estudio a la Resistencia a la Insulina
EAC	Enfermedad Arterial Coronaria
HTA	Hipertensión Arterial
SOP	Síndrome de Ovario Poliquístico

NASH	Esteatosis Hepática No Alcohólica
ITG	Intolerancia a la Glucosa
ROC	Característica Operativa del Receptor
FVP	Fracción de Verdaderos Positivos
FFP	Fracción de Falsos Positivos
NOM	Norma Oficial Mexicana

Resumen del trabajo

El síndrome metabólico es una entidad clínica compleja y heterogénea con un fuerte componente genético, cuya expresión está influida por factores ambientales, sociales, culturales y económicos, entre otros. Debido a esta situación, en los últimos años se ha incrementado el interés de investigadores y clínicos de distintas disciplinas en el estudio del síndrome metabólico, para diseñar no solo modelos diagnósticos, sino modelos de prevención y tratamientos certeros.

Es por ello que este trabajo presenta una evaluación de pacientes con síndrome metabólico determinando diferentes parámetros, tanto de índole bioquímica, así como mediciones antropométricas para ofrecer como resultado puntos de corte bioquímicos en determinación de Glucosa, Colesterol, HDL y LDL que sean adecuados para establecer estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento en poblaciones mexicanas además de poder compararlos con criterios de otros programas establecidos.

Introducción

El síndrome metabólico es una entidad clínica compleja con un fuerte componente genético, cuya expresión está influida por factores ambientales, sociales, culturales y económicos, entre otros.

El incremento de este síndrome, es un fenómeno mundial y México no es la excepción. Además, esta patología es un factor de riesgo importante para el desarrollo de diabetes tipo 2, la enfermedad arterial coronaria y cerebro - vascular por arterioesclerosis, que son las principales causas de muerte en nuestro país; debido a que el síndrome metabólico se manifiesta principalmente por alteraciones de los lípidos (particularmente concentraciones bajas de colesterol de HDL y altas de triglicéridos y apoproteínas B), hipertensión arterial, intolerancia a carbohidratos/ hiperglucemia de ayuno y obesidad central o visceral.

El control de estas alteraciones metabólicas incide directamente en la morbi-mortalidad de muchos padecimientos; sin embargo, en la actualidad no existen estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento eficaces para la mayoría de los casos. Por estas razones, la obesidad y el síndrome metabólico se han convertido en un serio problema de salud pública en los países de Occidente.

En los últimos años ha crecido el interés de investigadores y clínicos de distintas disciplinas en el estudio del síndrome metabólico. Y dada la relevancia de este padecimiento en la salud de la comunidad se requiere encontrar estrategias científicas que permitan diseñar modelos de prevención y tratamiento.

Con el presente trabajo se pretende realizar una Evaluación de pacientes que presenten Síndrome Metabólico, determinando glucosa, colesterol, triglicéridos, HDL y LDL y estos resultados compararlos con los criterios del programa NCEP – ATP III y la Norma Oficial Mexicana de Dislipidemias; además de considerar otros factores, como son: la presión arterial, el IMC, y relación cintura: cadera.

Marco Teórico

De manera muy general, se puede decir que el síndrome metabólico es el común denominador de la relación existente entre la Diabetes tipo 2 y el riesgo cardiovascular incrementado. Este síndrome podría definirse como un estado protrombótico, proinflamatorio crónico asociado a disfunción endotelial y aterogénesis acelerada. Este síndrome se refiere a un conjunto de riesgos metabólicos que incrementan de manera considerable las enfermedades cardiovasculares¹ y otras enfermedades metabólicas, como la Diabetes tipo 2 que es sólo una de las manifestaciones del síndrome. Cuando está presente, en combinación con otros factores de riesgo coronarios, el pronóstico de la enfermedad es malo^{2, 3}.

Se ha observado que la mayoría de la gente con este síndrome tiene resistencia a la insulina, que confiere un riesgo creciente de Diabetes tipo 2. Cuando la diabetes llega a ser un signo clínico evidente, el riesgo de que el paciente padezca una enfermedad cardiovascular se eleva agudamente. Además de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, los individuos con síndrome metabólico son susceptibles a otras condiciones, por ejemplo al hígado graso, a los cálculos biliares, al asma, desordenes del sueño, algunas formas de cáncer y en el caso de las mujeres a desarrollar el síndrome de ovarios poliquísticos⁴.

El estudio de proyección poblacional realizado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística muestra que los adultos mayores tendrán una mayor intensidad de crecimiento a partir de 2020, pasando de 28,3 millones a 52 millones de ancianos en 2040, lo que representa una cuarta parte de la población brasileña. En cuanto al Síndrome Metabólico, su prevalencia también está en aumento en todo el mundo, lo que probablemente está relacionado con el aumento de la obesidad, el estilo de vida sedentario, los cambios en los hábitos alimentarios y el importante proceso de envejecimiento, es por ello que se considera importante su estudio.⁵

Condiciones asociadas al síndrome metabólico

Hay que tener en cuenta que no todo paciente con hiperinsulinemia o incluso con resistencia a la insulina desarrolla el síndrome metabólico, ya que, para el desarrollo del mismo se requiere de defectos metabólicos adicionales; así, la resistencia a la insulina puede contribuir a una mayor secreción hepática de triglicéridos, pero si ese paciente en particular tiene una capacidad adecuada para remover las partículas ricas en triglicéridos del plasma no desarrollará hipertrigliceridemia. De la misma forma un paciente con resistencia a la insulina pero suficiente capacidad pancreática de producción de insulina no desarrollará diabetes o intolerancia a carbohidratos⁶.

A continuación se indican en forma resumida las condiciones asociadas a este síndrome y que se han expandido en los últimos años.

- *Obesidad.* El sobrepeso y la obesidad se caracterizan por estar asociados a hiperinsulinemia y comúnmente resistencia a la insulina, esto, particularmente cuando su distribución es de tipo visceral o central
- *Alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos.* La hiperglucemia de ayunas y/o intolerancia a carbohidratos generalmente se asocian a la resistencia a la insulina, misma que en gran medida es un factor condicionante de estas alteraciones.
- *Hipertensión arterial.* El 30-40% de los pacientes con hipertensión arterial esencial cursan con resistencia a la insulina.
- *Dislipidemias.* Las alteraciones características de los lípidos en pacientes con el síndrome metabólico son: la hipertrigliceridemia (en ayuno y postprandial), la hipoalfalipoproteinemia y el acúmulo de LDL densas y pequeñas que contribuyen a un mayor riesgo aterogénico. A esa tríada de alteraciones se le ha llamado fenotipo dislipidémico aterogénico.

- *Hiperuricemia*. Las concentraciones de ácido úrico en sangre y la prevalencia de gota son mayores en pacientes con síndrome metabólico, probablemente en relación a una menor depuración renal del mismo.
- *Esteatosis hepática no alcohólica (EHNA)*. Esta entidad, identificada cada vez más en asociación con el síndrome metabólico, se inicia por depósitos de grasa (principalmente triglicéridos) dentro de los hepatocitos a lo cual se puede agregar una respuesta inflamatoria (esteatosis hepática no alcohólica: EHENA o más conocida por las siglas en inglés NASH) y posteriormente una respuesta de fibrosis que puede dar lugar a cirrosis. La EHENA se asocia estrechamente con obesidad, dislipidemias e hiperinsulinemia.
- *Síndrome de ovarios poliquísticos*. Éste es un síndrome asociado a resistencia a la insulina, se caracteriza por anovulación crónica e hiperandrogenismo, afecta un grupo muy grande de mujeres en edad reproductiva y es causa importante de esterilidad e infertilidad. Se ha demostrado que la hiperinsulinemia induce mayor producción de testosterona por el ovario, disminuye las concentraciones de la globulina transportadora de hormonas sexuales y altera la liberación cíclica de las gonadotropinas nivel hipofisario.
- *Cambios hemodinámicos*. Se caracterizan por aumento en la actividad del sistema nervioso simpático con tendencia a mayor retención de sodio a nivel renal, que contribuyen al desarrollo de hipertensión arterial.
- *Factores protrombóticos*. El fibrinógeno y el inhibidor- 1 del activador del plasminógeno se encuentran con frecuencia elevados en pacientes con el síndrome metabólico y contribuyen a un estado de hipercoagulabilidad con mayor riesgo de fenómenos trombóticos.

- *Marcadores de respuesta inflamatoria.* Reactantes de fase aguda, citocinas y otros marcadores de respuesta inflamatoria se encuentran muchas veces elevados en estos pacientes. La elevación de la proteína C reactiva como marcador de respuesta inflamatoria se asocia a un mayor riesgo cardiovascular.
- *Disfunción endotelial.* Se han descrito mayor adhesión de células mononucleares, concentraciones más altas de moléculas de adhesión celular, menores concentraciones de óxido nítrico y menor respuesta vasodilatadora dependiente del endotelio. A ello contribuye un incremento en la producción de radicales libres asociado a un mayor riesgo aterogénico.

Posibles causas del síndrome metabólico

La insulina tiene una función central en la regulación del metabolismo. Un defecto en su secreción o acción tiene, como sabemos, múltiples y complejas consecuencias metabólicas. En la década de los 30-40's se estudió la respuesta a la insulina en diferentes grupos de individuos y se demostró que era frecuente encontrar una menor sensibilidad a la acción de la insulina en pacientes obesos y/o diabéticos. El advenimiento del radioinmunoensayo, confirmó que las concentraciones de insulina se encontraban habitualmente elevadas en pacientes obesos y/o con intolerancia a carbohidratos o en aquéllos con diabetes de reciente diagnóstico. Durante los decenios de 1970 y 1980 se crearon diversos métodos, incluyendo la pinza metabólica, que miden directa o indirectamente la secreción y acción de la insulina. Estos avances han permitido entender mejor el papel que tiene la resistencia a la insulina en la fisiopatología de la diabetes y su asociación con la hipertensión arterial, las dislipidemias, la aterosclerosis, el síndrome de ovarios poliquísticos y algunos estados procoagulantes.⁷

La causa del síndrome metabólico no se conoce con certeza; sin embargo, se postulan tres posibles etiologías:

1. La obesidad.
2. Alteraciones en el metabolismo del tejido adiposo con resistencia a la insulina.
3. Conjunto de factores independientes (moléculas de origen hepático, vascular, inmunológico) que median la aparición de componentes específicos del síndrome metabólico.

Los tres componentes principales de la dislipidemia asociada con el síndrome metabólico son el aumento de las lipoproteínas ricas en triglicéridos en ayunas y posprandiales, la disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y el aumento de partículas pequeñas y densas de lipoproteínas de baja densidad (LDL). La resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia compensatoria conducen a la sobreproducción de partículas de lipoproteínas de muy baja densidad. Una deficiencia relativa de lipoproteína lipasa, una enzima sensible a la insulina, es en parte responsable de la disminución del aclaramiento de los triglicéridos en ayunas y posprandiales, y de la disminución de la producción de partículas de HDL. La mayor concentración resultante de triglicéridos en ayunas y posprandiales ricos en éster de colesterol es la anomalía central de la lipoproteína del síndrome metabólico. El aumento de partículas de LDL pequeñas y densas, y la disminución de partículas de HDL grandes y flotantes son eventos consecuentes. Todos estos defectos de las lipoproteínas contribuyen en gran medida al aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular en individuos con resistencia a la insulina.⁸

Otros factores como el envejecimiento, un estado proinflamatorio y cambios hormonales también pueden contribuir al desarrollo de éste. La mayoría de los pacientes obesos (independientemente de la distribución de la misma) cursan con hiperinsulinemia y menor sensibilidad a la acción de la insulina.⁹

La obesidad de tipo abdominal o visceral se caracteriza por mayor resistencia a la insulina, por tejido adiposo que libera a la circulación exceso de ácidos grasos no

esterificados, citocinas, factor inhibidor de la trombólisis PAI-1 y concentraciones bajas de adiponectina. La utilización de los ácidos grasos por los tejidos genera una gran cantidad de acetil-CoA y citrato, los cuales inhiben la deshidrogenasa pirúvica y la fosfofructocinasa. El resultado es la reducción de la glucólisis y la oxidación de la glucosa. La elevación de los ácidos grasos libres en forma aislada contribuye a esta teoría, pero no es capaz de explicar por sí misma la resistencia a la insulina.

En los últimos años se produjeron avances notables en el conocimiento de los sucesos que ocurren después de la unión de la insulina con su receptor en la membrana celular, lo que activa la fosforilación de tirosina y los sustratos intracelulares del receptor de insulina (IRS). Por lo menos tres vías metabólicas son estimuladas, cada una de ellas está compuesta por varios pasos metabólicos, los más importantes son:

- Las mediadas por cinasas de proteína activadas por mitógenos (MAP-cinasa por sus siglas en inglés), que regula la síntesis de glucógeno.
- La enzima fosfoinosítido 3-cinasa (IP3-cinasa); que estimula la translocación a la membrana de los transportadores de glucosa tipo 4 (GLUT-4), moléculas que permiten el paso de la glucosa al interior de la célula.
- La proteincinasa C (que quizá media las acciones de la insulina como factor de crecimiento).

Por tanto son múltiples las posibilidades para explicar el defecto post-receptor. Hasta la fecha se han descrito también defectos en el sustrato 1 del receptor de insulina- 1 (IRS-1), proteína que une la acción de la cinasa de tirosina del receptor de insulina con las vías metabólicas, que ya se mencionaron. Sin embargo, en la diabetes tipo 2 la

concentración de esta proteína es mayor que en sujetos normales, lo que sugiere que no es la causa de la resistencia a la insulina de la mayoría de los casos.

Definición y prevalencia del síndrome metabólico

Es común encontrar resultados contradictorios al hablar del síndrome metabólico por las múltiples definiciones y criterios diagnósticos establecidos acerca del mismo y la ausencia de un marcador genético o prueba diagnóstica específica.

Idealmente, los criterios para establecer el diagnóstico del síndrome metabólico deben de identificar una población con alto riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular aterosclerosa y/o diabetes y deben de ser aplicables en la práctica clínica cotidiana.

Se cuenta con varias definiciones del síndrome metabólico publicadas por diferentes grupos, entre las principales, se incluyen la de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Grupo Nacional de Educación en Colesterol (NCEP - ATP III), el Grupo Europeo de Estudio de la Resistencia a la Insulina y el de la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos. Recientemente el Grupo Canadiense sugirió utilizar como criterios, para definir al síndrome metabólico, exclusivamente la circunferencia de cintura y los valores de triglicéridos por mostrar una excelente correlación con los otros y ser más simple para establecer la sospecha clínica.⁶

El síndrome metabólico puede ser definido de diferentes maneras, entre ellos el Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol – Panel de Tratamiento al Adulto III (NCEP-ATPIII), la OMS y Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AAEC), cada uno de ellos establece diversos parámetros, entre ellos circunferencia de cintura, presión arterial, triglicéridos séricos, colesterol total, HDL, LDL y glucosa sérica en ayuno¹⁰. A continuación, se describen las principales definiciones del síndrome metabólico:

Criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP – ATP III).

En noviembre de 1985, el Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre (NHLBI) de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), en Estados Unidos, lanzó el National Cholesterol Education Program (NCEP). El objetivo de la NCEP es contribuir a la reducción de la morbilidad y la mortalidad por cardiopatía coronaria (CHD), por medio de crear conciencia y comprensión sobre los altos niveles de colesterol en la sangre como un factor de riesgo para las enfermedades del corazón y de los beneficios de la reducción de los niveles de colesterol como medio de prevenir las enfermedades del corazón.⁷

Desde su creación, el NCEP ha basado sus recomendaciones y mensajes de firmeza en pruebas científicas sólidas, por medio de su Comité de Coordinación el cual posee más de 40 organizaciones de la salud asociadas, y su estrategia se basa en:

- La reunión de alto riesgo o enfoque clínico, que promueve la detección y el tratamiento en aquellas personas cuyos niveles elevados de colesterol en la sangre los coloca en un riesgo significativamente mayor para las enfermedades del corazón.
- La población, que busca reducir los niveles promedio de colesterol en la sangre mediante el fomento de la educación a adoptar una ingesta reducidas de grasas saturadas y colesterol; además del aumento de la actividad física y el control del peso.

La NCEP – ATP III definió el síndrome metabólico esencialmente como un conjunto de complicaciones metabólicas de la obesidad. Estos criterios, relativamente simples y accesibles, documentaron la presencia de síndrome metabólico en el 21.8% de la población norteamericana (National Health and Nutrition Examination Survey). Las frecuencias oscilaron desde 6.7% en el grupo de edad de 20 a 29 años, hasta 43.5% en el grupo de edad de 60 a 69 años, con una prevalencia similar para ambos sexos. Respecto a los diferentes grupos étnicos, la mayor prevalencia se encontró en población México-americana, con predominio en el sexo femenino.

Los criterios de NCEP – ATP III se muestran en el cuadro 1. Cuando una persona tiene tres de los cinco criterios enumerados, se puede realizar un diagnóstico del síndrome metabólico.⁸

Cuadro 1. Identificación clínica del síndrome metabólico según NCEP - ATP III. ⁶

Factor de Riesgo	Nivel Definido
Obesidad abdominal, considerando la circunferencia de la cintura *†	
Hombre	>102 cm
Mujer	> 88 cm
Triglicéridos	≥ 150 mg/dL (1.7 mmol/L)
Colesterol HDL	
Hombre	< 40 mg/dL (1.04 mmol/L)
Mujer	< 50 mg/dL (1.30 mmol/L)
Presión arterial	≥130 / ≥85 mmHg
Glucosa en ayuno	≥ 110 mg/dL (6.1 mmol/L)

*El exceso de peso y la obesidad se asocian a resistencia de insulina y el síndrome metabólico. Sin embargo, la presencia de la obesidad abdominal se correlaciona altamente con los factores de riesgo metabólicos. Por lo tanto, la medida simple de la circunferencia de la cintura se recomienda para identificar el componente del peso corporal del síndrome metabólico.

† Algunos varones pueden desarrollar múltiples factores de riesgo metabólicos cuando la circunferencia de la cintura aumenta solamente 94 a 102 centímetros. Tales pacientes pueden tener una fuerte susceptibilidad genética a la resistencia de insulina.

Organización Mundial de la Salud (OMS)

Las pautas de la OMS (cuadro 2) señalan a las enfermedades cardiovasculares como el resultado primario del síndrome metabólico. Sin embargo, a diferencia de los criterios del ATP III, la resistencia de insulina se requiere para el diagnóstico, junto con otros factores de riesgo: tensión arterial alta, los triglicéridos elevados, HDL bajo e IMC creciente (o cociente creciente de cintura: cadera) y microalbuminuria.

Cuadro 2. Criterios clínicos para el Síndrome Metabólico según la OMS.⁶

Resistencia a la insulina, identificado por alguna de las siguientes:

- Diabetes tipo 2
- Resistencia a la insulina
- Tolerancia a la glucosa
- o para individuos con glucosa de ayuno normal (< 6.1 mmol/L).

Cualesquiera dos del siguiente:

- Medicación con antihipertensivos y/o presión arterial elevada (≥ 140 mmHg sistólica o ≥ 90 mmHg diastólica)
 - Triglicéridos en plasma ≥ 150 mg/dL
 - Colesterol HDL < 35 mg/dL en hombres o < 38 mg/dL en mujeres
 - Índice de Masa corporal > 30 Kg/m² o radio cintura: cadera > 0.9 en hombres, < 0.85 en mujeres
 - Excreción de Albúmina urinaria ≥ 20 μ g/min o relación albúmina: creatinina ≥ 3.4
-

El AACE ha propuesto un tercer sistema de los criterios para el síndrome de la resistencia de insulina (cuadro 3). Estos criterios parecen ser una mezcla de los criterios del NCEP- III y de la OMS. Cuando una persona desarrolla diabetes, el término síndrome de la resistencia de insulina no aplica más. Se recomienda una glucosa postprandial de dos horas, cuando se sospecha una anomalía.

Cuadro 3. Criterio clínico para el diagnóstico del síndrome de Resistencia a la insulina según AACE*.⁶

Factores de Riesgo	Puntos de corte para Anormalidades
<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepeso / obesidad • Triglicéridos elevados • Bajo colesterol HDL <p>Hombres Mujeres</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial elevada • Glucosa posprandial de 2 horas • Glucosa en ayunas <ul style="list-style-type: none"> • Otros factores de riesgo 	<p>IMC \geq 25 Kg/m² \geq 150 mg/dL</p> <p><40 mg/dL <50 mg/dL</p> <p>\geq 130/85 mmHg > 150 mg/dL 110 a 125 mg/dL</p> <p>Antecedentes familiares de diabetes tipo 2 Hipertensión o enfermedad cardiovascular Síndrome de ovarios poliquísticos Estilo de vida sedentario Edad avanzada Pertenecer a grupos étnicos susceptibles a padecer diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares</p>

*El diagnóstico depende del juicio clínico basado en factores de riesgo.

Como puede apreciarse en el cuadro 4, existen diferencias sustanciales entre las definiciones, por ejemplo, según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se incluye la hiperglucemia poscarga de glucosa y/o la documentación bioquímica de la resistencia a la insulina, en tanto, que la definición de la NCEP - ATP III considera exclusivamente la glucemia de ayuno. Al no incluirse la glucemia posprandial, el criterio de la NCEP – ATP III pierde un número significativo de individuos en riesgo. La utilidad y confiabilidad de incluir la documentación bioquímica de resistencia a la insulina en los criterios de la OMS y que no forma parte de la práctica clínica cotidiana es también controversial.

Otras diferencias entre estas definiciones incluyen el criterio de obesidad, el valor otorgado a las dislipidemias, los criterios para definir hipertensión arterial y el incluir o no microalbuminuria.

Cuadro 4. Definición del síndrome metabólico por varios criterios.³

<p>Organización Mundial de la Salud (OMS)</p>	<p>Diabetes, GAA, ITG, resistencia a la insulina por HOMA y al menos 2 de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación cintura/cadera > 0.9 en el hombre, > 0.85 en la mujer • Tg ≥ 150 mg/dL o colesterol de HDL < 35 mg/dL en hombres y < 39 mg/dL en mujeres • Tasa de excreción de albúmina en orina > 20 µg/min • Presión arterial ≥ 140/90 mmHg
<p>Criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol NCEP –ATP- III</p>	<p>Al menos 3 de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circunferencia de cintura > 102 cm hombres; > 88 cm en mujeres • Tg ≥ 150 mg/dL • Colesterol de HDL: < 40 mg/dL en hombres; < 50 mg/dL en mujeres • Presión arterial: ≥ 130/85 mmHg • Glucosa en ayunas ≥ 110 mg/dL
<p>Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina (EGIR)</p>	<p>Insulinemia de ayunas y al menos 2 de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glucosa de ayunas > 110 mg/dL excluyendo diabetes • Presión arterial ≥ 140/90 mmHg o con tratamiento para HTA • Triglicéridos > 160 mg/dL o colesterol de HDL < 40 mg/dL o tratados por dislipidemia • Circunferencia de cintura ≥ 94 cm en hombres ≥ 80 cm en mujeres
<p>American Association of Clinical Endocrinologists (AACE)</p>	<p>Presencia de al menos uno de los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de enfermedad arterial coronaria (EAC), HTA, SOP, NASH, <i>Acantosis nigricans</i> • Historia familiar de diabetes tipo 2, hipertensión arterial o EAC. • Historia de diabetes gestacional o de intolerancia a la glucosa (ITG), etnicidad no-caucásica, vida sedentaria • IMC > 25 kg/m² y/o circunferencia de cintura > 40 pulgadas (101.6 cm) en hombres, > 35 pulgadas (88.9 cm) en mujeres <p>Edad mayor de 40 años</p> <p>Más al menos 2 de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tg > 150 mg/dL • Colesterol de HDL < 40 en hombres y < de 50 en mujeres • Presión arterial > 130/85 mmHg • Glucosa de ayunas 110-125 mg/dL o ≥ 140 a < 200 mg/dL a las 2 horas después de una carga estándar de glucosa por vía oral <p>Se excluye el diagnóstico de diabetes en este criterio</p>

Abreviaturas: ATP (panel de tratamiento para adultos), GAA: Glucosa de ayunas anormal, ITG: Intolerancia a la glucosa, SOP: Síndrome de ovarios poliquísticos, HTA: Hipertensión arterial, HDL: Lipoproteínas de alta densidad, NASH: Esteatohepatitis no alcohólica.

Según la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, en México resulta más práctico utilizar los criterios de la NCEP-ATP III y por ello sugiere que éstos se utilicen para definir este síndrome en estudios epidemiológicos y de investigación clínica. Sin embargo, hay que considerar que las poblaciones humanas están sujetas a variaciones biológicas intrínsecas y extrínsecas que hacen que los parámetros bioquímicos de diagnóstico varíen dependiendo de la genética, la raza, los estilos de vida y ambientales, y en ocasiones, hasta la edad.¹¹

Por ello, el Diario Oficial de la Federación ha definido los valores de referencia para diagnosticar alteraciones en los niveles lipídicos, por medio de la Norma Oficial Mexicana para la Prevención, Tratamiento y Control de Dislipidemias, la cual establece que los niveles de lípidos se clasifican de la siguiente manera como se señala en el cuadro 5¹²:

Cuadro 5. Clasificación de los lípidos de acuerdo a su concentración sanguínea.¹²

	Recomendable (mg/dL)	Limítrofe (mg/dL)	Alto riesgo (mg/dL)	Muy alto riesgo (mg/dL)
Colesterol Total	< 200	200 – 239	≥ 240	
LDLc	< 130	130 – 159	≥ 160	≥ 190
Triglicéridos	< 150	150 – 200	> 200	> 1000
HDLc	> 35		< 35	

Otros criterios como el de la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos no especifican el número de criterios requeridos para establecer el diagnóstico del síndrome metabólico, el cual se deja al juicio del clínico y consideran que al momento de diagnosticarse la diabetes debe desaparecer el término de síndrome metabólico. En el cuadro 6 se incluyen los parámetros a evaluar en todo paciente con sospecha de síndrome metabólico.^{13, 14}

Cuadro 6. Síndrome metabólico, evaluación clínica.³

<ul style="list-style-type: none"> • Estado de tolerancia a la glucosa • Glucosa de ayuno alterada/ intolerancia a la glucosa 	} Requiere 8 h de ayuno y una curva de tolerancia a la glucosa oral
<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la insulina 	→ Aún no recomendada en la práctica clínica cotidiana (mínimo requiere de insulina en ayunas)
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de masa corporal 	→ Requiere medición de peso y talla en ropa ligera
<ul style="list-style-type: none"> • Circunferencia de cintura 	→ Circunferencia del abdomen a nivel del ombligo
<ul style="list-style-type: none"> • Relación cintura/cadera 	→ Circunferencia de la cadera a nivel de la cresta ilíaca
<ul style="list-style-type: none"> • Triglicéridos 	→ Requiere ayuno de mínimo 8 h
<ul style="list-style-type: none"> • Colesterol de HDL 	→ Requiere ayuno de mínimo 8 h
<ul style="list-style-type: none"> • Tensión arterial 	→ Dos determinaciones después de que el paciente permanece sentado por 5 minutos
<ul style="list-style-type: none"> • Microalbuminuria 	→ Puede obtenerse de una muestra colectada durante la noche o una muestra de la mañana

El síndrome metabólico en México

Las variaciones de la prevalencia de la obesidad, el sobrepeso, las dislipidemias, la hipertensión arterial y el síndrome metabólico en el periodo comprendido por las Encuestas Nacionales de Salud (1994-2006) se muestran en el cuadro 7. El porcentaje de la población con un peso mayor al deseable (índice de masa corporal [IMC] >25 kg/m²) aumentó 13% en el periodo de 1994 a 2000 y entre los años 2000 y 2006, el cambio fue mayor (33.5%)¹⁵.

La misma tendencia creciente se observó en la prevalencia del síndrome metabólico, ya que el porcentaje de los adultos con síndrome metabólico (definido por los criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol) se incrementó 27.8% entre 1994 – 2000, y 39.7% de los casos, correspondió a menores de 40 años. El porcentaje de adultos con diabetes (diagnóstico previo establecido por un médico) creció 25% entre cada encuesta nacional (de 4 a 5.8% en el periodo de 1994 a 2000, y de 5.8 a 7% entre 2000 y 2006)¹⁶.

Se ha proyectado que existirán 11.7 millones de mexicanos con diabetes en 2025. En sólo cuatro años (2000 - 2004), la proporción de la mortalidad general explicada por la diabetes y las enfermedades cardiovasculares se elevó de 24.9 - 28.7% en los hombres y de 33.7 - 37.8% en las mujeres¹⁷, como lo muestra el cuadro 7.

Cuadro 7. Cambios en la prevalencia de las enfermedades crónicas y degenerativas ocurridas en México entre 1994 y 2006.⁷

	<i>Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas 1994 (%)</i>	<i>Cambio porcentual 1994 – 2000 (%)</i>	<i>Encuesta nacional de Salud 2000 (%)</i>	<i>Cambio porcentual 2000 – 2006 (%)</i>	<i>Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (%)</i>
Sobrepeso*	38	0.01	38.4	3.6	39.8
Obesidad[‡]	20.9	13.39	23.7	29.9	30.8
Hipertensión arterial	26.6	15.4	30.7	0.03	30.8
Colesterol HDL <40mg/Dl	61	4.2	63.6	Aún no informado	Aún no informado
Triglicéridos >150mg/dL	42.3	13.0	47.8	Aún no informado	Aún no informado
Síndrome metabólico[†]	26.6	27.8	34	Aún no informado	Aún no informado
Diabetes #	4.0	22	5.5	25	7

*Índice de masa corporal de 25 a 29.9 kg/m²

‡ Índice de masa corporal ≥30 kg/m²

† Definido con base en los criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol 2001

Diagnóstico previo

Diagnóstico de laboratorio

Como ya se ha mencionado, el síndrome metabólico es un conjunto de padecimientos que incluyen hipertensión, dislipidemia, diabetes tipo 2 y otras anormalidades asociadas a un riesgo creciente de arterioesclerosis, y por lo tanto, enfermedades cardiovasculares en adultos.

Ahora bien, el síndrome metabólico esta clínicamente caracterizado por la presencia de niveles de triglicéridos en ayuno anormales, lipoproteína de alta densidad (HDL) baja, niveles del colesterol y glucosa elevada en plasma.¹⁸

Sin embargo, existen pocos datos, con respuesta al perfil lipídico, determinado en el síndrome metabólico, relacionados a respuesta postprandial. Empero, se ha demostrado que hacerse un análisis de sangre en ayuno prolongado, tal vez no sea la mejor forma de vigilar el estado de la salud cardiovascular. Según estudios publicados en la revista 'Journal of the American Medical Association', sugieren que medir los niveles de triglicéridos sin estar en ayunas puede ser más efectivo para evaluar los riesgos coronarios. Esto debido al efecto de lipoproteínas residuales, que se producen principalmente tras haber ingerido alimentos, que no podrían detectarse en un análisis de sangre realizado en ayunas.¹⁹

Curva ROC

La toma de decisiones clínicas es un proceso extremadamente complejo en el que deberá finalmente ser valorada la utilidad para el manejo del paciente de cualquier prueba diagnóstica. En este contexto, es imprescindible conocer detalladamente la exactitud de las distintas pruebas diagnósticas, es decir, su capacidad para clasificar correctamente a los pacientes en categorías o estados en relación con la enfermedad. La exactitud diagnóstica se expresa como sensibilidad y especificidad diagnósticas, la sensibilidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como positivo respecto a la condición que estudia la prueba, razón por la que también es denominada fracción de verdaderos positivos (FVP). La

especificidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como negativo. La limitación principal de este enfoque estribaría en la exigencia de que la respuesta proporcionada por la prueba diagnóstica sea de tipo dicotómico, por lo que en principio quedaría excluida la amplia gama de pruebas diagnósticas cuyos resultados se miden en una escala (nominalmente) continua o, al menos, discreta ordinal. La diferencia esencial es que ahora contaremos no con un único par de valores de sensibilidad y especificidad que definan la exactitud de la prueba, sino más bien con un conjunto de pares correspondientes cada uno a un distinto nivel de decisión. Este procedimiento constituye la esencia del análisis ROC, una metodología desarrollada en el seno de la Teoría de la Decisión en los años 50 y cuya primera aplicación fue motivada por problemas prácticos en la detección de señales por radar²⁰.

La curva ROC se obtiene representando, para cada posible elección de valor de corte, la FVP en ordenadas y la FFP en abscisas. Mediante esta representación de los pares (1-especificidad, sensibilidad) obtenidos al considerar todos los posibles valores de corte de la prueba, la curva ROC nos proporciona una representación global de la exactitud diagnóstica. La curva ROC es necesariamente creciente, propiedad que refleja el compromiso existente entre sensibilidad y especificidad.

Planteamiento del problema

¿El punto de corte clínico de los niveles lipídicos: Triglicéridos y HDL, con mayor sensibilidad y menor índice de falsos positivos para detectar síndrome metabólico, en una población de la colonia Estado de México y zonas aledañas, difieren a los propuestos por la NCEP –ATP III?; ¿cuál será el punto de corte de Colesterol y LDL para los pacientes con síndrome Metabólico de la colonia estado de México y zonas aledañas?

Objetivos generales

- ◆ Determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico en adultos de 40 años en adelante de la colonia Estado de México y zonas aledañas.
- ◆ Obtener los valores de corte de los niveles séricos de Colesterol, Triglicéridos, HDL y LDL, y compararlos con los criterios del NCEP – ATP III y la Norma Oficial Mexicana para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
- ◆ Determinar la presencia de otros factores de riesgo para Síndrome Metabólico, como pueden ser de hábitos de vida

Hipótesis

El punto de corte clínico de los niveles lipídicos de triglicéridos y HDL, con mayor sensibilidad y menor índice de falsos positivos para detectar síndrome metabólico, en una población de la colonia Estado de México y zonas aledañas, es menor a los propuestos por la NCEP –ATP III.

El punto de corte clínico para colesterol y LDL es menor en los pacientes con síndrome Metabólico que lo estipulado por la Norma Oficial Mexicana para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.

Material y métodos

Tipo de estudio:

Estudio observacional, transversal, descriptivo y prolectivo.

Población de estudio:

Población de 150 individuos, de ambos sexos, de 40 años en adelante, residentes en la colonia Estado de México y zonas cercanas a la misma.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

Población de ambos sexos, con 40 años de edad en adelante, con domicilio en la colonia Estado de México y zonas aledañas. Padecer alguno de los factores que componen el síndrome metabólico: Obesidad, Diabetes mellitus tipo 2 y/o hipertensión arterial.

Exclusión:

Individuos menores de 40 años, que no concluyeron la evaluación, o diabéticos juveniles (se considera así a los sujetos diagnosticados antes de los 35 años de edad).

Variables

Dependientes:

- Síndrome Metabólico

Independientes:

- Colesterol
- Triglicéridos
- LDL
- HDL

Intervinientes:

- Edad
- Sedentarismo
- Tabaquismo
- Ingestión de alcohol
- Peso
- Talla
- IMC (Índice de Masa Corporal)

Cuadro 8. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición	Nivel de Medición	Categoría
Síndrome metabólico	De acuerdo a los criterios NCEP-ATP III: 3 o más de los siguientes factores	Cualitativa nominal	- Sin síndrome metabólico - Con síndrome metabólico
Colesterol	Niveles de colesterol al momento de la medición	Cuantitativa continua	mg/dL
Triglicéridos	Niveles de Triglicéridos al momento de la medición	Cuantitativa continua	mg/dL
LDL (Lipoproteína de Baja Densidad)	Niveles de LDLc al momento de la medición	Cuantitativa continua	mg/ dL
HDL (Lipoproteína de Alta densidad)	Niveles de HDLc al momento de la medición	Cuantitativa continua	mg/ dL de HDLc
Edad	Número de años cumplidos hasta el momento del análisis	Cuantitativa nominal	Años
Sedentarismo	Actividad física realizada en el último mes	Cualitativa nominal	SI > 30 minutos de actividad física continua al día NO ≤ 30 min. actividad física
Tabaquismo	Consumo de tabaco en el transcurso de la última semana	Cualitativa nominal	SI > 2 cigarrillos por día. NO ≤ 2 cigarrillos por día.
Ingesta de alcohol	Consumo de alcohol en el transcurso de la última semana	Cualitativa nominal	SI > 2 copas por día NO ≤ 2 copas por día

Metodología

- a. Se seleccionó la población de estudio dentro de la colonia Estado de México y áreas aledañas.
- b. Se evaluó a los pacientes por medio de un cuestionario (anexo), el cual incluyó los datos:
 - Edad
 - Sexo
 - Enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes, hiperlipidemia, etc.)
 - Hábitos tóxicos: ingesta de alcohol, tabaquismo, consumo de drogas.
 - Tratamiento farmacológico actual
- c. Se realizó un examen somatométrico que incluyó:
 - Peso. La persona se encontrará sobre la plataforma de la báscula, inmóvil y sin sostenerse de elementos externos, con ropa ligera y con la vejiga e intestinos vacíos.
 - Estatura. Se obtendrá la distancia entre el plano de apoyo de los pies y el plano más alto de la cabeza, mientras la persona está en posición de <<firmes>>, es decir, apoyando los pies firmemente en el suelo, mientras que la cabeza debe orientarse de acuerdo al plano de Frankfurt debe ser paralelo al piso.
 - Índice de masa Corporal (IMC). Obtenido por medio de dividir el peso corporal (expresado en kilogramos), entre la estatura en centímetros (elevada al cuadrado).

$$\text{IMC} = \text{kg} / \text{cm}^2$$

- Relación cintura: cadera. Se registrará con el sujeto de frente, en posición de <<firmes>>, dejando desnuda la zona donde se tomará la medida, la cinta se colocará en la parte más estrecha del tronco. En personas muy obesas se tomará la medición en un plano que se encuentre a la mitad entre el borde de la costilla más baja y el borde más alto de la pelvis. la circunferencia de la cadera se tomará con referencia a los trocánteres mayores, que en general coinciden con la sínfisis pubiana; el paciente debe estar de pie, en espiración, con los glúteos relajados y los pies juntos.^{12,15}

d. Se obtuvo la presión arterial (sistólica y diastólica) de acuerdo al siguiente procedimiento²¹:

1. Los pacientes deberán estar sentados en una silla que les permita apoyar la espalda.
2. Los brazos deberán estar descubiertos y apoyados a la altura del corazón
3. Los pacientes deberán abstenerse de fumar o de ingerir café durante 30 minutos previos a la medición.
4. La medición deberá ser realizada después de al menos 5 minutos de reposo.
5. tanto la cifra de presión arterial sistólica como la diastólica deberán ser registradas. El primer sonido es usado para definir la presión sanguínea sistólica y la desaparición del sonido es usada para definir la presión arterial diastólica.

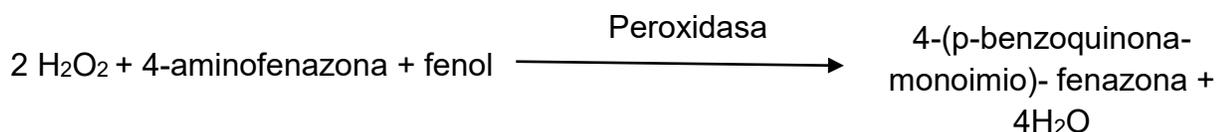
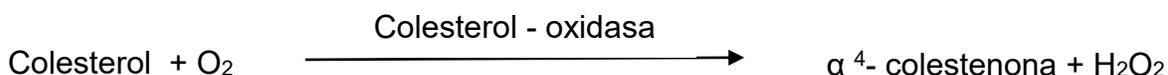
e. Se obtuvo muestra sanguínea en tubo sin anticoagulante, con indicación previa al paciente de un ayuno mínimo de 10 horas antes del análisis.

- f. Se centrifugaron las muestra a 3000 rpm por 5 minutos, obtener el suero
- g. Se analizaron las muestras, determinando los siguientes analitos:
- Glucosa. Determinación enzimática por el método GOD – PAP, el cual se basa en que, por medio del oxígeno del aire, la glucosa se oxida a gluconolactona bajo la acción de la glucosaoxidasa (GOD). Se forma peróxido de hidrógeno que, en presencia de la peroxidasa (POD), oxida 4-aminofenazona y fenol a un 4-(p-benzoquinona-monoimino)-fenazona. La intensidad cromática del colorante rojo que es directamente proporcional a la concentración de glucosa, se mide fotométricamente, esta determinación se realizó en el equipo automatizado Hitachi – 911.

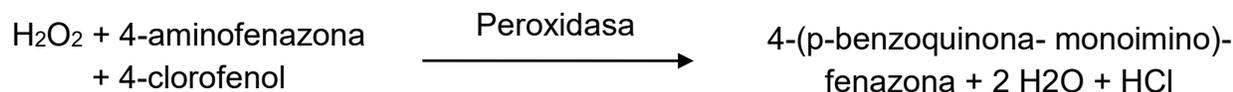
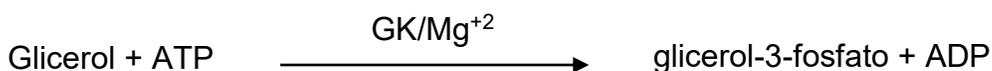


- **Colesterol.** Determinación por método enzimático CHOD – PAP, que se fundamenta en que, bajo la influencia de la colesteroleserasa, los ésteres de colesterol se desdoblan a colesterol libre y ácidos grasos. El colesterol se transforma a α 4-colestenona y peróxido de hidrógeno mediante oxígeno y colesteroxidasa. Bajo la acción catalítica de la peroxidasa, el peróxido de hidrógeno formado reacciona con 4-aminofenazona y fenol para formar un colorante rojo cuya intensidad de color es directamente proporcional a la concentración de colesterol. Este colorante puede

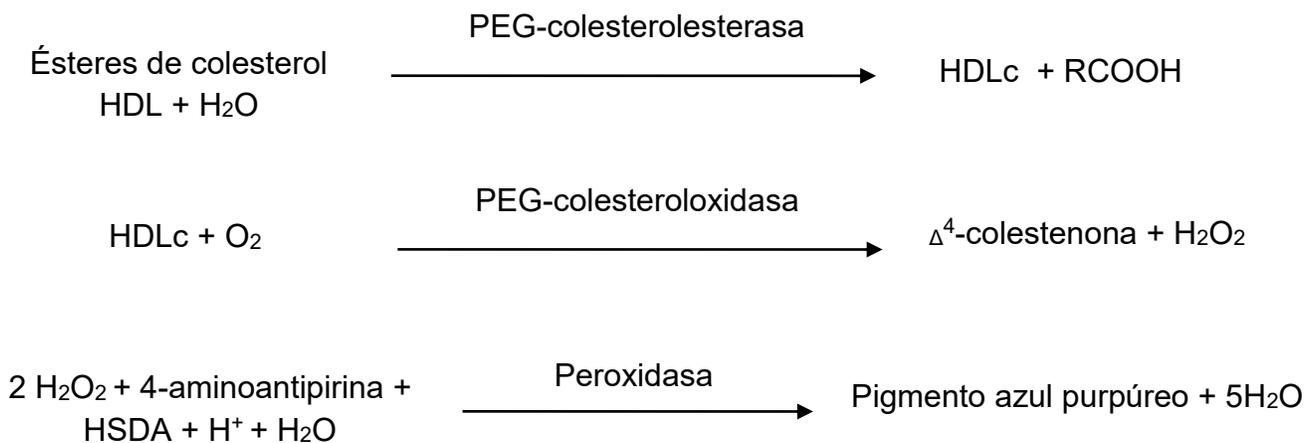
medirse fotométricamente, utilizando el equipo automatizado Hitachi – 911.



- **Triglicéridos.** Determinación por método enzimático: Glicerol-oxidasa (GPO - PAP) en el equipo automatizado Hitachi – 911, método que se basa en el trabajo de Wahlefeld empleando una lipasa lipoproteica de microorganismos para la hidrólisis completa y rápida de triglicéridos a glicerol con oxidación subsiguiente a dihidroxiacetonafofato y peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno formado bajo la acción catalítica de la peroxidasa con 4- aminofenazona y 4-clorofenol un colorante rojo en una reacción de punto final según Trinder, reacción que se esquematiza enseguida:



- **HDLc.** En presencia de iones de magnesio, el sulfato de dextrano forma complejos solubles en agua, selectivamente con LDL, VLDL y quilomicrones resistentes contra las enzimas modificadas por el polietilenglicol (PEG). La concentración del HDLc se determina enzimáticamente por la colesteroesterasa y colesteroxidasa acopladas con PEG a los grupos amínicos (aprox. 40%). La colesteroesterasa provoca el desdoblamiento de los ésteres de colesterol a colesterol libre y ácidos grasos. En presencia de oxígeno, el colesterol se oxida por la colesteroxidasa a Δ^4 -colestonona y peróxido de hidrógeno. Bajo la acción catalítica de la peroxidasa, el peróxido de hidrógeno formado reacciona con 4-aminoantipirina y N-(2-hidroxi-3-sulfopropilo)-3,5-dimetoxianilina sódica (HSDA) para formar un colorante purpúreo azul que es directamente proporcional a la concentración de colesterol que se mide fotométricamente, en el equipo Hitachi – 911.

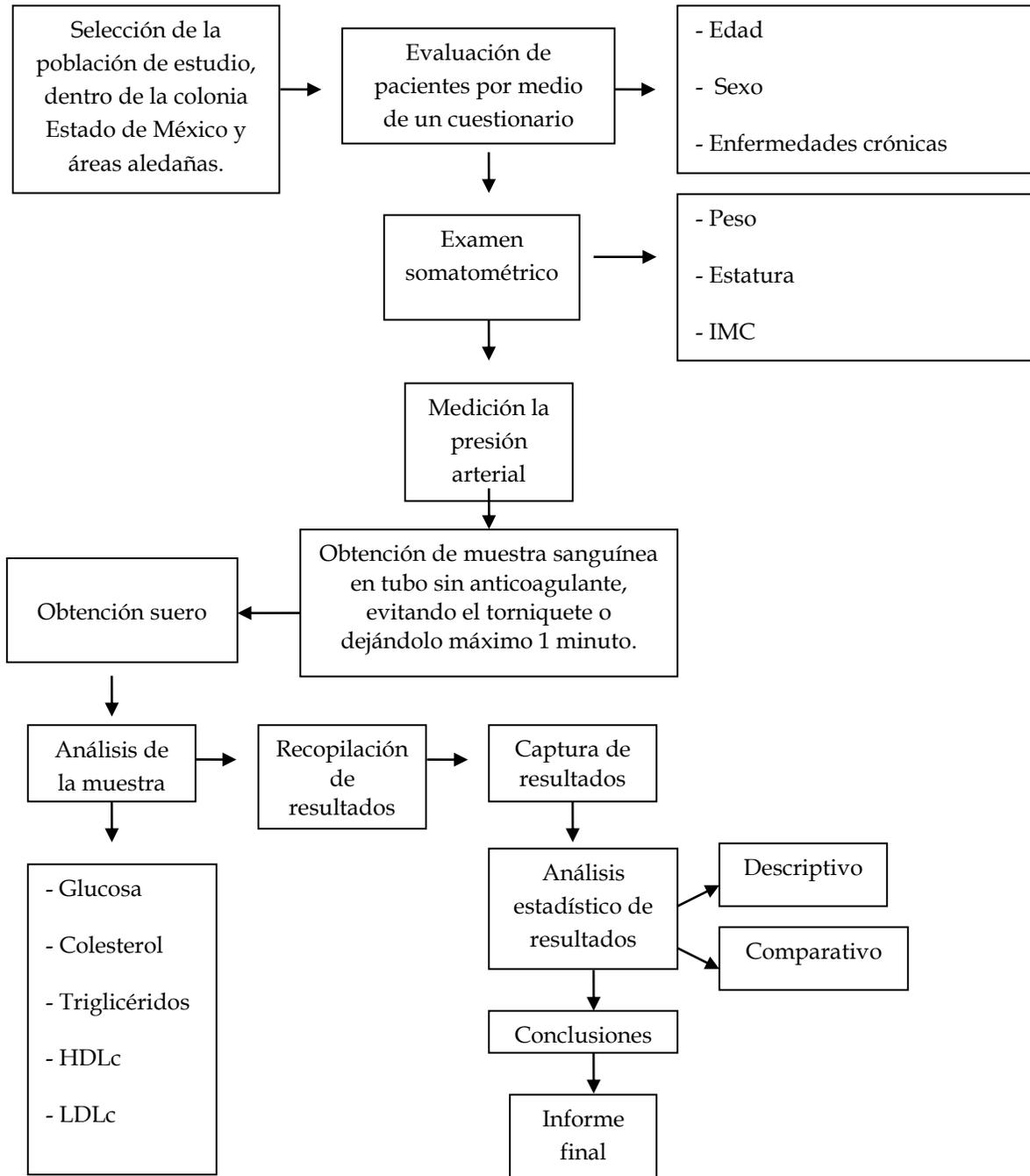


- **LDLc.** Se determinará utilizando la fórmula de Friedewald: ¹⁰
 $\text{LDLc} = \text{Colesterol total} - (\text{HDLc} + [\text{triglicéridos}/5])$

h. Análisis estadístico de resultados:

Se llevó a cabo el cálculo de frecuencias y proporciones para las variables cualitativas y promedio y desviación estándar para las cuantitativas. Como pruebas de comparación se utilizó χ^2 para las variables cualitativas y t de Student para las cuantitativas. Se obtuvieron también las curvas operación receptor (ROC) para establecer los valores de corte. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Diagrama de flujo



Resultados

Determinación de factores de riesgo

Como características en cuanto a los hábitos de vida de la población de estudio se puede destacar que el 67% son sedentarios y en su mayoría no hábitos nocivos para la salud (cuadro 9).

Cuadro 9. Descripción de hábitos de vida de la población estudiada

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Actividad física		
Ejercicio	50	33
Sedentarismo	100	67
Tabaquismo		
No fumador	123	82
Fumador	27	18
Consumo de alcohol		
Abstemios	103	68
Consumo de alcohol	47	32

Con relación al perfil de lípidos separando los pacientes sin y con síndrome metabólico se pudo observar que sólo se diferencian estadísticamente en los niveles de HDL en donde los que no tienen síndrome metabólico presentaron niveles más altos (cuadro 11).

Cuadro 10. Promedio y desviación estándar de glucosa y perfil de lípidos en pacientes sin y con síndrome metabólico.

Variable	Sin síndrome metabólico (n= 70)	Con síndrome metabólico (n= 77)
Triglicéridos (mg/dL)	138 ± 69	205 ± 111
Lipoproteína de alta densidad (mg/dL)	63 ± 15	53 ± 13*
Lipoproteína de baja densidad (mg/dL)	126 ± 29	149 ± 31
Colesterol (mg/dL)	204 ± 34	218 ± 34

Prueba t de Student, *p<0.05.

Con relación a las variables que conforman los criterios para definir síndrome metabólico, se destaca que el 100 (81%) eran obesos y de los parámetros bioquímicos la mayor proporción de participantes tenía valores de HDL por debajo de 50 mg/dL (cuadro 10)

Cuadro 11. Descripción de población de acuerdo a las variables para los criterios de definición de síndrome metabólico.

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Glucosa mayor a 110 mg/dL	25	17
Colesterol mayor a 200 mg/dL	89	59
Triglicéridos mayor a 150 mg/dL	83	55
Lipoproteína de alta densidad menor a 50 mg/dL	100	67
Lipoproteína de baja densidad mayor o igual a 130 mg/dL	92	61
Índice de masa corporal		
Sobrepeso	21	14
Obesidad	122	81
Tensión arterial sistólica mayor a 130 mmHg	65	43
Tensión arterial diastólica mayor a 85 mmHg	62	41
Circunferencia de cintura mayor a 88 cm	113	75

Determinación de puntos de corte

Se determinaron puntos de corte para colesterol observándose que el punto ideal es 215 mg/dL que indica una sensibilidad de 66% y especificidad de 45% (Figura 1)

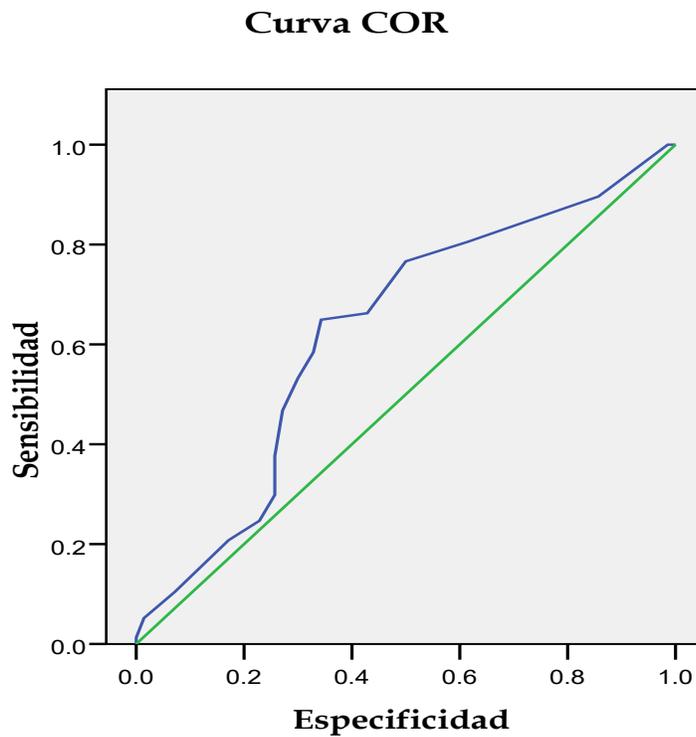


Figura 1. Curva ROC de colesterol; S=0.662, E= 0.452.

En la curva ROC para triglicéridos, el punto de corte es de 130 mg/dL, con una sensibilidad de 85% y especificidad de 38% (Figura 2).

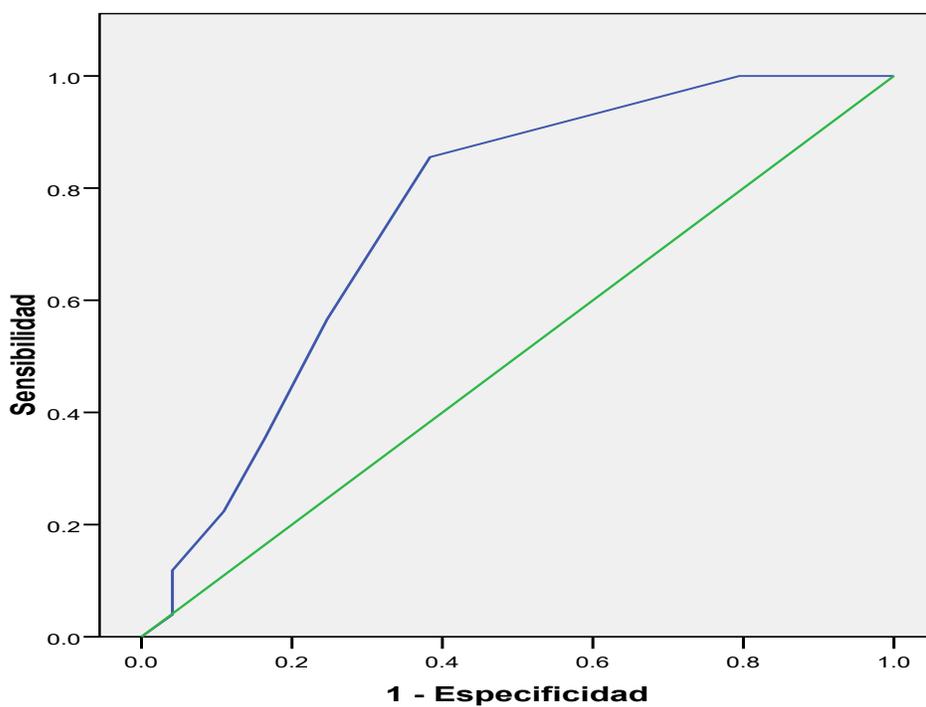


Figura 2. Curva ROC de triglicéridos; S= 0.855, E=0.384.

En el caso de HDL, el punto de corte de la curva ROC es de > 40 mg/dL, con una sensibilidad de 79% y especificidad de 56 (Figura 3).

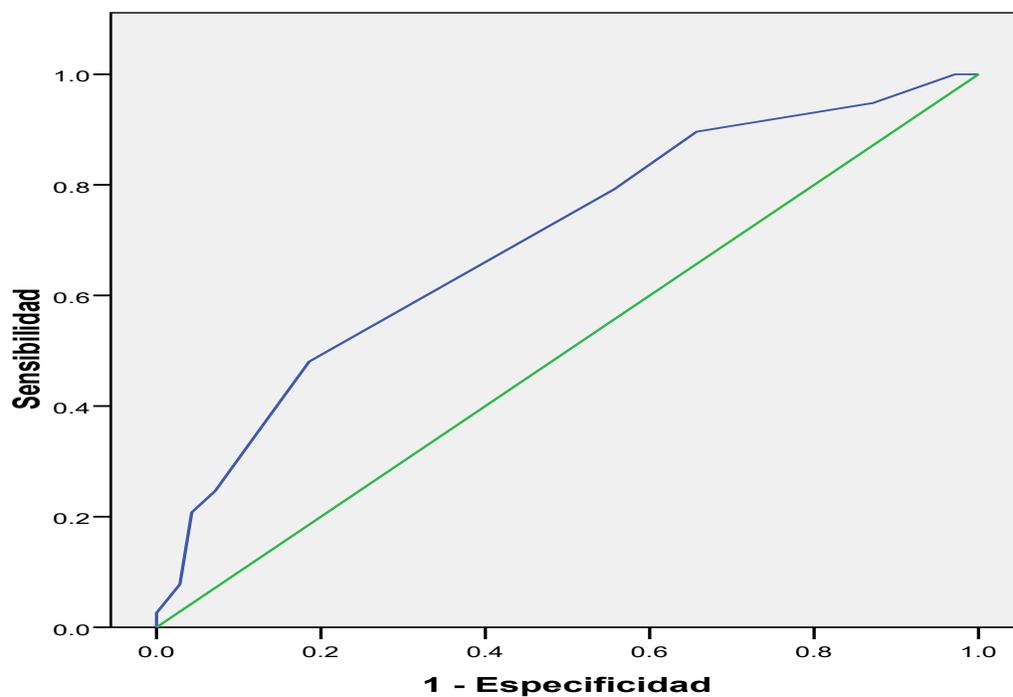


Figura 3. Curva ROC de HDL; S=0.792, E=0.557

En la figura 4 se aprecia la curva ROC para LDL cuyo punto de corte es de > 90 mg/dL, con una sensibilidad de 77% y especificidad de 43%.

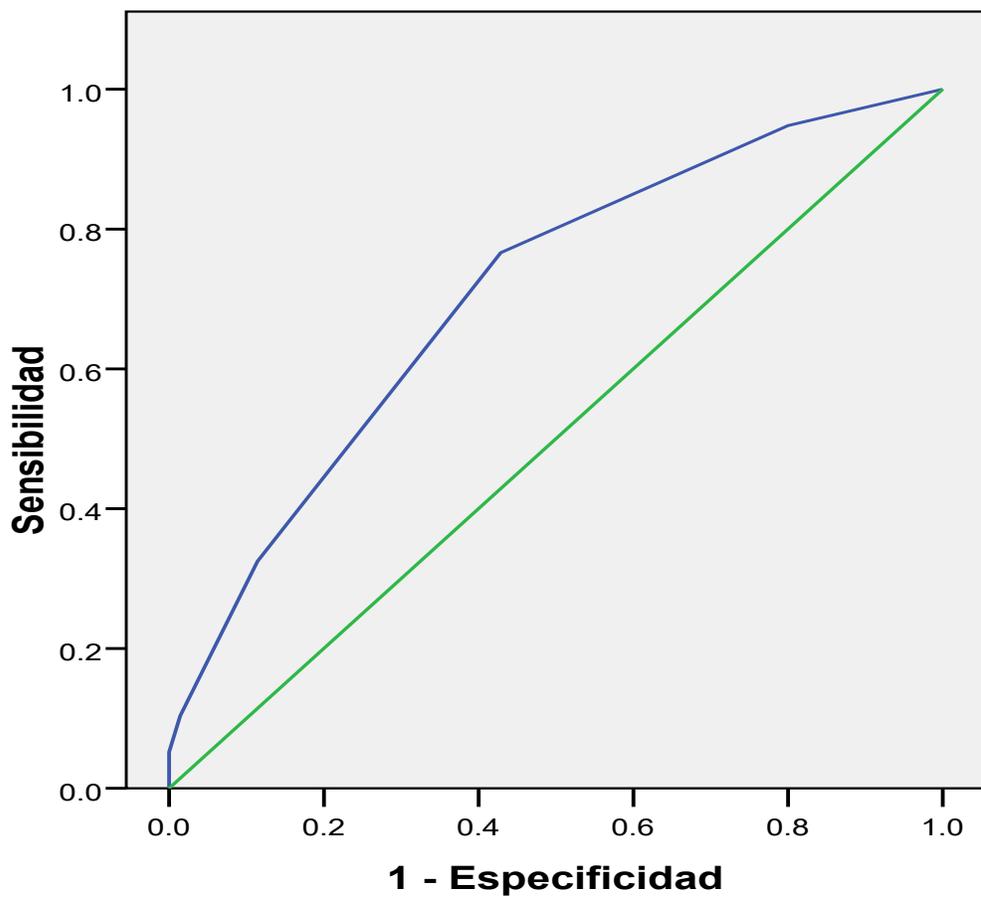


Figura 4. Curva ROC de LDL; S= 0.766, E= 0.429.

Discusión

Prevalencia de síndrome metabólico, comparado con otras poblaciones

El síndrome metabólico, como se ha mencionado con anterioridad, es un problema de salud a nivel mundial que afecta a una gran cantidad de personas, considerándose de ese modo, una pandemia en nuestro tiempo.

Haciendo referencia a los países europeos, como Alemania, España e Italia existe la presencia de síndrome metabólico (36%, 11% y 10% respectivamente) ²², mientras que en otras poblaciones como es el caso de Irán la presencia de este padecimiento es del 26%²³. En algunos otros países, como es el caso de Corea, la prevalencia del síndrome metabólico es del 28% en el caso de las mujeres y 25% en el caso de los hombres²⁴, a pesar de ser una parte representativa de la población aun así es una prevalencia menor que en nuestro país, debido al tipo de dieta que llevan ricos en proteínas y vegetales como por ejemplo la dieta estilo mediterráneo que es común en países europeos. En comparación con países latinoamericanos, como son Chile, Costa Rica y Puerto Rico, la prevalencia de síndrome metabólico es elevada (entre 43 – 46% de su población)^{25, 26}, en un estudio de cinco grupos de hispanos como El Salvador, Honduras, Perú, Guatemala y Bolivia fue del 29%²⁷; sin embargo en nuestro país, y con respecto a los resultados de este trabajo, el 51% de la población padece síndrome metabólico, una proporción muy elevada con relación a Latinoamérica y otros países. Estas diferencias pueden deberse a distintas culturas, costumbres y dietas; sin embargo es muestra de algunos hábitos de vida inadecuados predominantes de nuestra sociedad. Una situación muy común en los estudios realizados en otros países es que la población más afectada con el síndrome metabólico eran las mujeres a pesar de utilizar diferentes criterios para la evaluación de este padecimiento, por ejemplo en Corea se realizó un estudio comparativo por género evaluando la frecuencia del síndrome metabólico, demostrando que los hombres tiene una menor frecuencia de factores de riesgo asociados con el síndrome metabólico, debido a un mejor metabolismo y una mayor actividad física, lo cual sugiere que estos pueden ser factores importantes a considerar para el desarrollo de este padecimiento. ^{28, 29}

Con relación a los factores mencionados, en la población participante el sedentarismo (67% de la población no realiza actividad física moderada), y la ingesta de grandes cantidades de comida rápida y con gran cantidad de grasas saturadas han favorecido la obesidad (81%), estos son los factores más prevalentes; mientras que en otros países, como aquellos que se rigen por dietas mediterráneas, solo el 21% de la población padece una obesidad moderada y el 42% de la población no realiza actividad física³⁰. En Japón se observa que el estilo de vida orientado hacia las costumbres occidentales, los cuales se caracterizan por malos hábitos, como la falta de ejercicio regular y el hecho de ser comedores rápidos se asociaron significativamente con el síndrome metabólico³¹

Variables del Síndrome Metabólico

Considerando los valores de corte en la población en conjunto, se observa que la mayoría de las personas 125 (83%), no padecen problemas de hiperglucemia; mientras que en otras poblaciones latinoamericanas se reporta un 40% de problemas de hiperglucemia y en países europeos el 46%, esto nos indica que, comparados con otros países el porcentaje de hiperglucemia en nuestro **trabajo** es menor a lo reportado a nivel internacional ³².

Otro dato relevante es que la mayoría de la población estudiada presenta problemas de dislipidemia, los resultados revelan que el 59% posee un nivel de colesterol mayor a 200 mg/dL y el 55% de la población tiene los niveles de triglicéridos superior a lo recomendado, mientras que en otras poblaciones como Japón, Corea y China, tan sólo el 35% de la población cursa con problemas de hipertrigliceridemia y el 30% con hipercolesterolemia ^{33, 34}. En países europeos como España, Italia y Francia, solo el 36% de su población presenta problemas de triglicéridos elevados ²². Mientras que en otros países hispanos como Perú y Honduras la prevalencia de hipertrigliceridemia fue del 37%³¹. Tomando en cuenta estas circunstancias, la situación con respecto a

dislipidemia en nuestro país va en aumento, y por lo tanto el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y eventos aterogénicos.

Con relación a la lipoproteína de baja densidad (LDL) se observa que 61% de personas estudiadas presenta una concentración de esta lipoproteína mayor a 130 mg/dL, que está por encima del valor de referencia recomendado y los resultados en otras poblaciones. En Puerto Rico se reporta que el 26% de la población posee una concentración elevada de LDL; en poblaciones asiáticas el porcentaje es del 20%, mientras que en los europeos es del 22%.³⁵

Considerando los valores de lipoproteína de alta densidad (HDL), se observa que 67% de la población posee niveles por debajo de 50 mg/dL, en otras poblaciones latinas se reporta que el 20% posee niveles de HDL bajas, sin embargo, el punto de corte que estos estudios toman en cuenta 30 mg/dL^{36, 37, 38}. En países asiáticos como Corea y Japón, solo el 20% de la población presenta esta lipoproteína en bajas concentraciones, pero en cambio, en China se refiere un 90% con concentraciones séricas por debajo a 50 mg/dL³³, esto debido a la dieta que se sigue en cada una de las regiones señaladas; en el sur de África se ha demostrado que de aquellas personas que presentaron el síndrome metabólico el 70% de la población poseen una baja cantidad de esta lipoproteína, principalmente en mujeres negras de esta región, una de las razones por las que se puede dar esta situación es debido a la urbanización de la zona y junto con ella la intervención de la comida rápida y el aumento del sedentarismo.³⁹

Con respecto a los parámetros antropométricos, se observa que la mayoría de las mujeres participantes tienden a la obesidad, siendo que tan solo el 4.7% de la población se encuentra dentro del peso recomendado; aunado a esto, se observa una obesidad de tipo androide en la mayoría de la población, esto es corroborado por la circunferencia de la cintura, la cual es mayor de lo que se establece como lo ideal (< 88 cm de circunferencia de la cintura). En otras partes de nuestro país como es el caso de Puebla, el 60 % de la población presenta obesidad, corroborado por un índice de masa corporal superior a lo sugerido⁴⁰. En el caso de países latinoamericanos el 50% de la

población presenta obesidad; en países Europeos el 30% y en países asiáticos solo el 22%^{40, 41}.

Ahora bien, uno de los propósitos de este trabajo fue evaluar algunos parámetros en una población de mujeres que padezcan síndrome metabólico, se dividieron en 2 grupos de acuerdo a la presencia o no de síndrome metabólico comparando cada una de las variables entre cada uno de los grupos se pueden apreciar diferencias:

Glucosa: Existe una diferencia entre ambas poblaciones, debido a que, siguiendo las normas establecidas para la detección de diabetes, una población puede considerarse dentro de lo establecido, mientras que la otra puede considerarse con alto riesgo de padecer diabetes, ya que la población “sana” como promedio tiene 91 mg/dL de glucosa sanguínea, mientras que aquella población con síndrome metabólico tiene 111 mg/dL, comparando estos valores con algunos obtenidos en otros países como son Japón, China o Corea, los valores son muy elevados, ya que para ellos, el promedio de mg/dL de glucosa para una población adulta sana es de 50, mientras que aquella con padecimientos metabólicos es de 90. En poblaciones Hispánicas, la media es muy similar hallada en este trabajo, siendo la normal de 85 mg/dL, mientras que en aquella con síndrome metabólico 106 mg/dL, según lo indican algunos estudios, esto se debe a la cultura y los hábitos alimenticios que se tienen en cada país ⁴².

Colesterol: El promedio de colesterol para aquella población considerada como sana es de 208 mg/dL, en tanto que para pacientes con síndrome metabólico es de 218 mg/dL, parámetros que sobresalen por mucho de lo normal, de acuerdo a lo establecido a la Norma Oficial Mexicana, para la prevención, control y tratamiento para dislipidemias ³⁰. Según refieren estudios realizados en una población en Puerto Rico, la media para este parámetro en pacientes con síndrome metabólico es de 193 mg/dL, en tanto que en países como son Taiwán, Japón y China, los parámetros fluctúan entre 200 a 208 mg/dL, y en lugares como Portugal la media de este parámetro es de 211 mg/dL⁴³, aunque no se considera una diferencia muy grande entre los hallazgos de este trabajo y los reportados por otros, en conjunto es una diferencia que sin duda es significativa ⁴⁴.

Triglicéridos: Considerando a la población normal, el promedio fue de 138 mg/dL, mientras que aquellos que padecen síndrome metabólico, tienen un promedio de 205 mg/dL de triglicéridos. Al respecto, en poblaciones asiáticas el promedio para aquellas personas con dislipidemia es de 150 mg/dL, y en poblaciones europeas el promedio de triglicéridos séricos es de 127 mg/dL, así como en las poblaciones hispanas es de 180 mg/dL, siendo una diferencia estadísticamente significativa, debida, posiblemente por la diversidad de comidas que existe en cada uno de las poblaciones mencionadas ⁴⁵.

HDL. Siendo una de las variables más importantes en este estudio, se observa que la población sin padecimientos metabólicos tiene una concentración de HDL de 63 mg/dL, en tanto que en aquellas personas con síndrome metabólico este parámetro desciende 10 mg/dL, haciendo más propensas a estas pacientes a desarrollar un evento cardiovascular. En estudios realizados en Puerto Rico, Chile y otros países de Latino América, la lipoproteína de alta densidad se encuentra en una concentración promedio de 38 mg/dL, mientras que en países asiáticos el promedio está en 50 mg/dL para pacientes con problemas de dislipidemia o con síndrome metabólico ^{46, 47}. Recordando que a mayor concentración de esta lipoproteína el cuerpo está con una mayor protección a eventos cardiovasculares; es importante señalar, que comparando con otros países latinos, la concentración de HDL se encuentra dentro de un rango considerado como aceptable.

LDL: Este parámetro es importante; considerando a la población sin problemas de dislipidemia se observa que la concentración promedio de esta lipoproteína es de 126 mg/dL, mientras que aquellos con problemas metabólicos es de 149 mg/dL, en tanto que en otras entidades como en poblaciones lationamericanas se encuentra que el promedio es de 150 mg/dL; en Europa es de 97 mg/dL y en poblaciones asiáticas es de 90 mg/dL, lo cual coloca a nuestro país en uno de los primeros países con una LDL muy elevada, siendo más propensa a desarrollar padecimientos cerebrovasculares ^{16,21, 28}.

Establecimiento de valores de corte

El valor de corte propuesto por la NCEP – ATP III ⁸, para detectar síndrome metabólico es de ≥ 150 mg/dL de triglicéridos séricos; y como se puede observar, el punto de corte que proporciona mayor sensibilidad con el menor índice de falsos positivos para una población estudiada es aquel que posee una S=86% y IFP=38%, en cuyo caso obtuvimos un valor de corte de 90 – 130 mg/dL. Aparentemente ambos valores de corte, tanto los propuestos por el ATP III como los obtenidos en este estudio, son de utilidad para la prevención y diagnóstico del síndrome metabólico, sin embargo los valores de corte encontrados en este trabajo son menores por lo cual pueden servir de tamizaje para la prevención del síndrome metabólico.

Además de esto, se puede observar que el 53% de la población estudiada posee niveles de triglicéridos por arriba de los 150 mg/dL, lo cual es alarmante si se ve en conjunto con los demás factores que componen al síndrome metabólico.

El valor de corte recomendable para el colesterol es menor a 200 mg/dL, esto según lo propuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012 ¹⁵, según los resultados obtenidos en este trabajo, las curvas ROC señalan que el punto que proporciona la mayor sensibilidad con el menor índice de falsos positivos es el que tiene una S= 66% y IFP=34%, estableciendo un valor de corte de 215 mg/dL, 15 mg/dL por arriba del valor establecido.

Según los criterios del NCEP – ATP III los valores de HDL en pacientes con síndrome metabólico son muy bajos, siendo el valor de corte propuesto para mujeres >50 mg/dL; en este trabajo se encontró que el mejor punto de corte, con menor índice de falsos positivos, con una sensibilidad de 79% y una especificidad de 56% es de >40 mg/dL. Si comparamos estos datos con lo estipulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012 ¹⁵, establece que es < 35 mg/ dL, por lo que podemos afirmar que, con fines preventivos, es eficaz el uso de los valores estipulados por la NCEP – ATP III, sin embargo, como uso en el diagnóstico clínico, es útil el dato proporcionado por este trabajo ^{8,15}.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012 ¹⁵ se establece como alto riesgo un valor de ≥ 160 mg/dL para LDL, mientras que en este trabajo se encontró que el punto de corte con menor índice de falsos positivos es de 130 mg/dL, con una sensibilidad del 77% y una especificidad del 43%, siendo más eficaz para el diagnóstico del síndrome metabólico en una población de mujeres adultas. En este sentido cerca del 60% de la población estudiada posee los niveles de LDL superiores a los 130 mg/dL y los niveles séricos de HDL son menores a los recomendados por el NCEP - ATP III, por lo cual se considera que se encuentra en alto riesgo para padecer problemas aterogénicos y cardiovasculares.

Finalmente se puede señalar que los valores obtenidos en este trabajo son diferentes a los establecidos tanto en el NCEP – ATP III y la Norma Oficial Mexicana, por lo que pueden ser de utilidad como preventivos, tanto para síndrome metabólico como para padecimientos cardio-cerebrovasculares.

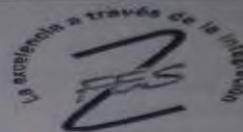
Conclusiones

- Los valores de corte para triglicéridos y HDL fueron menores a los establecidos por el NCEP – ATPIII. Para el caso de HDL, el valor es superior al señalado en la NOM-037-SSA2-2012.
- El valor de corte para colesterol fue 15 mg/dL por arriba de lo establecido por la NOM-037-SSA2-2012 y los de LDL resultaron menores a lo indicado en dicha norma.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Nombre: _____ Edad: _____ años. Telefono: _____
 Domicilio: _____ Ocupación: _____
 Peso: _____ Kg. Estatura: _____ cm. IMC: _____ Kg/cm². Relación cintura:cadera _____
 ¿Le han diagnosticado alguna enfermedad crónica? _____ ¿Cuál?: _____

1. ACTIVIDAD FÍSICA

Piense en todas las actividades que requieran de un esfuerzo físico vigoroso, (es decir actividades que hacen que usted respire con mucho más dificultad de lo normal), que pudo haber realizado durante los últimos 7 días.

Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1.1 Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted alguna actividad que requiriera de un esfuerzo físico vigoroso?	[] Días por semana	No realizo ninguna actividad..... () Tengo limitación para moverme. () No se..... ()
1.2 ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividad(es) física(s) vigorosa(s) en uno de esos días?	[] Horas por día [] Minutos por día	No se..... ()

Ahora piense en las actividades que requieran de un esfuerzo físico moderado (estas actividades físicas hacen que respire con un poco más de dificultad de lo normal) que usted pudo haber realizado durante los últimos 7 días.

No incluya caminar. Una vez más piense únicamente en las actividades físicas en las cuales haga por lo menos 10 minutos continuos.

1.3 Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días realizó usted alguna actividad física moderada?	[] Días por semana	No realizo ninguna actividad..... () Tengo limitación para moverme () No sé..... ()
1.4 ¿Cuánto tiempo pasa generalmente realizando esta(s) actividad(es) física(s) moderada(s) en uno de esos días?	[] Horas por día [] Minutos por día	No se..... ()

Ahora piense en el tiempo que ha caminado durante los últimos 7 días, incluye caminar en el trabajo, en la casa, trasladándose de un lugar a otro y/o cualquier otra caminata. Piense únicamente en las actividades en las que usted camino por lo menos 10 minutos seguidos.

1.5 Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	[] Días por semana	No realizo ninguna actividad..... () Tengo limitación para moverme.. () No sé..... ()
--	------------------------	--

1.6 ¿Cuánto tiempo camina usted en uno de esos días?	[] Horas por día [] Minutos por día	No se..... ()
--	--	----------------

Ahora piense en el tiempo que usted estuvo sentado durante los últimos 7 días. Incluya el tiempo que pasa sentado(a) en el trabajo, en la casa, estudiando, y durante el tiempo de descanso. Esto puede incluir tiempo que pasó sentado(a) en un escritorio, visitando amistades, leyendo, sentado(a) o acostado(a) viendo televisión.

1.7 Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo en total estuvo sentado(a) en uno de esos días de la semana?	[] Horas de un día [] Minutos de un día	No sé..... ()
1.8 En total, ¿cuanto tiempo estuvo sentado(a) el Miércoles de la semana pasada?	[] Horas por día [] Minutos por día	No se..... ()

2. SOBREPESO Y OBESIDAD

2.1 ¿Considera usted que ...	[]	tiene sobrepeso1 tiene obesidad?2 está bajo de peso?.....3 está bien de peso?4
2.2 ¿Alguna vez le ha dicho un médico/nutriólogo que tiene o tuvo obesidad?	[]	Si.....1 No.....2
2.3 ¿Qué edad tenía cuando le diagnosticaron obesidad?	[] Años	No sabe..... ()
2.4 ¿Siguió algún tratamiento para controlar su peso?	[]	Si.....1 No.....2 No se..... ()
2.5 Durante el último año, ¿ha perdido o ganado peso?	[]	Ganó peso1 Perdió peso..... 2 No ha experimentado cambios en su peso.....3 No se..... ()
2.6 ¿Cuántos kilos fueron los que ganó (o perdió)?	[] Kilos	

3. DIABETES MELLITUS

3.1 ¿Algún médico le ha dicho que tiene Diabetes o alta el azúcar en la sangre?	[]	Si.....1 Si, durante el embarazo.....2 No.....3
---	-----	---

3.2 ¿Hace cuánto tiempo le dijo su médico por primera vez que tenía diabetes o alta el azúcar en la sangre?	Meses [] Años []	Menos de un mes..... () No se..... ()
3.3 ¿Ha tenido tratamiento médico para controlar la diabetes o el azúcar en la sangre?	[]	Si..... 1 No..... 2
3.4 ¿Cuántas veces y con qué frecuencia acude al médico para controlar su diabetes?	Veces [] Frecuencia []	Diario..... 1 Semanal..... 2 Mensual..... 3 Anual..... 4 No se..... ()
3.5 ¿Actualmente toma pastillas o le aplican insulina para controlar su azúcar?... Si, ¿Cuál?	[]	Insulina..... 1 Pastillas..... 2 Ambas..... 3 Ninguno..... 4

3.6 ¿Actualmente lleva algún otro tratamiento para controlar su azúcar?... Si, ¿Cuál?	[]	Dieta..... 1 Ejercicio..... 2 Homeopatía..... 3 Herbolaria..... 4 Hemoterapia..... 5 Otros..... 6 No..... ()
---	-----	---

3.7 ¿Qué exámenes se hace o le ordena su médico para vigilar su azúcar?	Examen []	Tiras reactivas en orina..... 1 Tiras reactivas en sangre..... 2 Examen general de orina..... 3 Glucosa en sangre venosa..... 4 Hemoglobina glicosilada..... 5 Otro..... 6 Ninguno..... 7
---	---------------	---

3.8 ¿Cuántas veces y con qué frecuencia se realiza esta prueba?	[]	Semanal..... 1 Mensual..... 2 Anual..... 3 No se..... ()
---	-----	--

3.9 Debido a la diabetes, ¿qué medidas preventivas ha seguido para evitar complicaciones? Puede anotar más de una opción	[] []	Revisión oftalmológica... 1 Toma una aspirina diario..... 2 Revisión de pies..... 3 Examen de riñón..... 4 No realiza ninguna medida preventiva... 5 Otro..... Especifique
---	------------	--

4. HIPERTENSIÓN ARTERIAL

4.1 ¿Algun médico le ha dicho que tiene la presión alta?	[]	Si..... 1 No..... 2
4.2 ¿Hace cuánto tiempo le dijo su médico que tiene la presión alta?	Meses [] Años []	Menos de un mes..... () No se..... ()

4.3 ¿Actualmente toma alguna medicina (pastillas) para controlar su presión alta?	[]	Si..... 1 No..... 2 No se..... ()
---	-----	--

4.4 ¿Cuánto tiempo tiene tomando este medicamento?	Meses [] Años []	Menos de un mes..... () No se..... ()
--	-----------------------------	--

4.5 ¿Actualmente lleva otro tratamiento para controlar su presión alta?... Si, ¿Cuál?	[] []	Dieta..... 1 Ejercicio..... 2 Homeopatía..... 3 Herbolaria..... 4 Disminución en el consumo de sal..... 5 Otros..... 6 No..... 7
---	------------	--

4.6 ¿Cuántas veces y con qué frecuencia se toma o le toman la presión?	Frecuencia [] Cantidad []	Semanal..... 1 Mensual..... 2 Anual..... 3 No se la toma(n)..... 4 No se..... ()
--	--------------------------------------	---

5. FACTORES DE RIESGO

5.1. ¿Ha fumado usted por lo menos 5 cajetillas de tabaco durante toda su vida?	[]	Si..... 1 No..... 2 Nunca he fumado... 3
---	-----	--

5.2 ¿Actualmente fuma?	[]	Si..... 1 No..... 2
------------------------	-----	------------------------

5.3 ¿Cuántos cigarrillos fuma (fumaba) y con qué frecuencia?	Frecuencia [] Cantidad []	Diario..... 1 Semanal..... 2 Mensual..... 3 Ocasional..... 4 No se..... ()
--	--------------------------------------	---

5.4. ¿Durante cuanto tiempo ha fumado (fumó) regularmente?	Meses [] Años []	Menos de 1 mes..... 1 No se..... ()
--	-----------------------------	---

5.5. ¿Actualmente toma alguna bebida que contenga alcohol?	[]	Si..... 1 No..... 2 Nunca he tomado... 3
--	-----	--

5.6 ¿Aproximadamente cuantas copas toma (tomaba) y con qué frecuencia?	Frecuencia [] Cantidad []	Diario..... 1 Semanal..... 2 Mensual..... 3 Ocasional..... 4 No responde..... () No se..... ()
--	--------------------------------------	---

5.7 ¿Durante cuanto tiempo ha bebido (o bebió) usted esa cantidad regularmente?	Meses [] Años []	Menos de 1 mes..... () No responde..... () No sabe..... ()
---	-----------------------------	---

5.8 Considerando todo tipo de bebidas alcohólicas, ¿cuántas veces, durante los últimos 30 días, tomó 5 copas o más en una ocasión?	[] No. de veces	Actualmente ya no toma..... () No responde... () No sabe..... ()
--	---------------------	---

Referencias

1. Ntzouvani A, Nominos T, Panagiotanos D, Fragopoulus E, Pitsam C, et al. Amino acid profile and metabolic síndrome in a male Mediterranean population: A cross-sectional study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2017; 17:161 – 168.
2. Grupo académico para el estudio, la prevención y el tratamiento de la obesidad y el síndrome metabólico de la CCINS, Hospitales Federales de Referencia y Hospitales de Alta Especialidad. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. *Salud Pública Mex*. 2008; 50: 530 – 47.
3. Lerma I, Aguilar C, Gómez F, Reza A, Hernández S, Vázquez C, et al. El síndrome metabólico Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, sobre la definición, fisiopatología y diagnóstico. Características del síndrome metabólico en México. *Rev Endocrinol Nutr* 2004; 12: 109 – 22.
4. Olutayo C, Odusan O. Metabolic syndrome in subjects with type-2 diabetes mellitus. *JAMA*. 2004; 96: 817 – 821.
5. Nogueira M, Perez G, Martins W, Coca L, Antunes R. Prevalence of Metabokuc Syndrome in Elderly and Agreement among Four Diagnostic Criteria. *Arg Bras Cardiol*. 2014; 102:263 – 269.
6. Córdova J, Lee G, Hernández M, Aguilar C, Barriguete J, Kuri P, *et al*. Plan de Prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas: sobrepeso, riesgo cardiovascular y diabetes mellitus, 2007-2012 y sistema de indicadores de diabetes en México. *Rev Endocrinol Nutr* 2008; 16: 104 – 107.
7. Beilby J. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues related to definition. *Clin Biochem* 2004; 25: 433.
8. Ruotolo G, Howard B. Dyslipidemia of the metabolic syndrome. (2014), 10:210 – 214.
9. Czyzewska M, Wolska A, Cwiklinska A, Kortas-Stempak B, Wróblewska M. Disturbance of lipoprotein metabolism in metabolic syndrome. *Postepy Hig Med Dosw* (2010); 64:1 - 10.
10. Sundström J, Risérus U, Byberg L, Zethelius B, Lithell H, Lin L. Clinical value of the metabolic syndrome for long-term prediction of total and cardiovascular mortality: prospective, population bases cohort study. *BMJ* 2006; 332: 878 – 82.
11. Nilsson P, Engström G, Hedblad B. The metabolic syndrome and incidence of cardiovascular disease in non-diabetic subjects a population based study comparing three different definitions. *Arq Bras Cardiol* 2014; 102:263 – 269.
12. Cordero A, Moreno J, Alegría E. Hipertensión arterial y síndrome metabólico. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2005; 5: 38D – 45D.
13. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation and treatment of high cholesterol. *JAMA* 2001; 285: 2486 – 2497.

14. Mendoza V, Sánchez M, Correa E. Estrategias para el control de enfermedades crónico-degenerativas a nivel comunitario. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM; 2008.
15. Diario Oficial de la federación. Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias, 13 de julio del 2012.
16. Mathieu P, Pibarot P, Després J. Metabolic syndrome: the danger signal in atherosclerosis. *Vasc Health Risk Manag.* 2006; 2: 285 – 302.
17. Córdova J, Barrigute J, Lara A, Barquera S, Rosas M, Hernández M, *et al.* Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. *Salud Pública Mex.* 2008; 50: 419 – 427.
18. Aguilar C, Tamez R, Mehta R, Gómez F. Las dislipidemias primarias son frecuentes en pacientes con diabetes tipo 2 que sobreviven a un evento coronario agudo. *Rev Endocrinol Nutr.* 2004; 12: 42 – 45.
19. Kolovou G, Anagnostopoulou K, Pavlidis A, Salpea K, Iraklianos S, Tsarpalis K, *et al.* Postprandial lipemia in men with metabolic syndrome, hypertensives and healthy subjects. *Lipid Health Dis.* 2005; 21: 1 – 8.
20. Lopez G, Fernandez P. Curvas ROC, evaluación de pruebas diagnósticas. *Cad Aten Primaria* 2000; 5: 229 – 235.
21. Diario Oficial de la Federación. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-030-SSA2-2017, para la prevención, detección diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica, 19 de abril de 2017.
22. Scholze J, Alegria E, Ferri C, Lagham S, Steven W. Epidemiological and economic burden of metabolic syndrome and its consequences in patients with hypertension in Germany, Spain and Italy, a prevalence-based model. *BCM Public Helth.* 2010; 10: 529.
23. Esmailzadehha N, Ziaee A, Kazemifar A, Ghorbani A, Oveisi S. prevalence of metabolic syndrome in Qazvin Metabolic Diseases Study (QMDS), Iran: a comparative analysis of six definitions. *Endocr Regul.* 2013; 47: 111-20.
24. Jung C, Lee E, Lim J, Choi J, Noh M, *et al.* Association of meal frequency with metabolic syndrome in Korean adults: from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Diabetol Metab Syndr* 2017; 9:77.
25. Williams E, Baylin A, Campos H. Adipose Tissue Arachidonic Acid and the Metabolic Syndrome in Costa Rican Adults. *Clin Nutr.* 2007; 4: 474 – 482.
26. Mujica V, Leiva E, Izaca G, Diaz N, Arredondo M, Moore R, *et al.* Evaluation of metabolic syndrome in adults of Talca city Chile. *Nutr J.* 2008; 7: 1 – 6.
27. Gill R, Khan S, Jackson R, Duane M. Prevalence of the Metabolic Syndrome in Central and South American Immigrant Residents of the Washington, DC, Area. *Journal of Nutrition and Metabolism.* 2017; 10: 1 – 10.
28. Tasnima S, Sanjida B, Fareeha S, Bishwajit B, Afsana F, *et al.* Comparison of the prevalence of metabolic syndrome and its association with diabetes and cardiovascular disease in the rural population of Bangladesh using the modified

- National Cholesterol Education Program Expert Panel Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation definitions. *J Diabetes Invest* 2015; 6: 280–28.
29. Jung C, Lee S, Ahn H, Choi J, Noh M, et al. Association of meal frequency with metabolic syndrome in Korean adults: from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Diabetol Metab Syndr* (2017) 9:77.
 30. Tzima N, Pitsavos C, Panagiotakos D, Chrysohoou C, Polychronopoulos E. Adherence to the Mediterranean diet moderates the association of aminotransferases with the prevalence of the metabolic syndrome; the ATTICA study. *Nutr Metabol*. 2009; 6:30.
 31. Hattori T, Konno S, Munakat M. Gender differences in lifestyle factors associated with metabolic syndrome and preliminary metabolic syndrome in the general population: the Watari study. *Intern Med* (2017); 56: 2253-2259.
 32. Shaibi G, Goran M. Examining metabolic syndrome definitions in overweight Hispanic youth: A focus on insulin resistance. *J Pediatr*. 2008; 2: 171 – 176.
 33. Myung H, Kyung K, Zhong M, Hyun O, Soo R, et al. Comparison of prevalence of metabolic syndrome between Korean emigrants and host country residents in Japan and China: the Korean emigrant study. *Korea Society of Epidemiology*. 2010; 32: 1 – 8.
 34. Hirozaku U, Kokichi A, Mineyoshi H, Atsushi K, Hidenobu T, et al. Prevalence of Metabolic syndrome associated with body burden levels of dioxin and related compounds among Japan's general population. *Environmental Health Perspectives*. 2010, 4: 568 – 572.
 35. Pérez C, Guzman M, Ortiz A, Estrella M, Valle Y. Prevalence of the Metabolic Syndrome in San Juan, Puerto Rico. *Ethn Dis*. 2008; 4: 434 – 441.
 36. Beydoun M, Gary T, Caballero B, Lawrence R, Wang Y. Ethnic differences in dairy and related nutrient consumption among US adults and their association with obesity, central obesity, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87: 1914 – 1925.
 37. Baez D, Sanchez M, Perez R, Zamora I, Leon B, et al. β -cell function is associated with metabolic syndrome in Mexican subjects. *Diabetes*. 2010; 3: 301 – 309.
 38. Escobedo J, Champagne B, Silva H, Vinueza R. Prevalence of the metabolic Syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional study. *Cardiov Diabet*. 2009; 8: 52.
 39. Omuse G, Maina D, Hoffman M, Mwangi J, Wambua C, et al. Metabolic syndrome and its predictors in an urban population in Kenya: A cross sectional study. *Endocrine Disorders* (2017) 17:37
 40. Baez G, Zamora I, Gonzalez R, Torres E, Ruiz G, Perez . Triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) index as a reference criterion of risk for metabolic syndrome (MetS) and low insulin sensitivity in apparently healthy subjects. *Gac Med Mex*. 2017;153:152-8.
 41. Moebus S, Ulrich J, Aidelburger P, Bramlage P, Wasem J, et al. Impact of 4 different definitions used for the assessment of the prevalence of the metabolic

- syndrome in primary healthcare: The German Metabolic and cardiocascular risk project (GEMCAS). *Cardiovascular Diabetology* 2007; 6: 22 – 32.
42. Vaughan C, Schoo A, Janus E, Philpot B, Davis N, *et al.* The association of level of physical activity with metabolic syndrome in rural Australian adults. *Public Health* 2009; 9: 273.
 43. Kuo-Liong C, Chia-un C, Chen-Hong K, Hung- Ju L, Pi-Hua L, *et al.* Plasma fatty acids and the risk of metabolic syndrome in ethnic Chinese adults in Taiwan. *Lipids in health and Disease*. 2011; 10:33 –35.
 44. Raposo L, Severo M, Barros H, Santos A. The prevalence of the metabolic syndrome in Portugal: the PORMETS study. *BMC Public Health* (2017) 17:555.
 45. Yu-Kang T, Kuo-Liong C, Burley V, Gilthorpe M. Unravelling the effects of age, period and cohort on metabolic síndrome components in a Taiwanese population using partial least squares regression. *Medical Research Methodology*. 2011; 11:82 – 98.
 46. Ríos L, Legorreta J. Distribución e grasa corporal en diabéticos tipo 2, como factor de riesgo cardiovascular. *Rev Méd IMSS*. 2005; 43: 199 – 204.
 47. Oviedo M, Espinosa F, Olivares R, Reyes H, Trejo J. Guía clínica para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Med IMSS*. 2003; 41 (Supl): S15 – S26.
 48. Carrillo R, Sánchez M, Elizondo S. Síndrome metabólico. *Rev Fac Med UNAM*. 2006; 49: 1 – 8.
 49. Camhi S, Kuo J, Young D. Identifying Adolescent Metabolic Syndrome Using body mass index and waist circumference. *Prev Chronic Dis*. 2008; 5: 1 – 9.
 50. Azevedo A, Bettencourt P, Almeida P, Santos A, Abreu-Lima C, Hense H, *et al.* Increasing number of components of the metabolic syndrome an cardiac structural and functional abnormalities-cross-sectional study of the general population. *BMC*. 2007; 7: 1 – 9.
 51. Cabré J, Martín F, Costa B, Piñol J, Llor J, Ortega Y, *et al.* Metabolic syndrome as a cardiovascular disease risk factor: patients evaluated in primary care. *BMC*. 2008; 251: 1 – 12.
 52. Rubio A. Resistencia a la Insulina. México: Mc. Graw Hill/Interamericana; 2004.
 53. Geluk C, Halkes C, De Jaegere P, Plokker H, Castro M. Coronary risk factors and metabolic disorders in first – degree relatives of normocholesterolaemic patients with premature atherosclerosis. *Netherlands Heart J*. 2006; 14: 125 – 31.
 54. Braguinsky J. Síndrome Metabólico: ¿enfermedad metabólica? Buenos Aires: Editorial médica A.W.W.E.; 2006.
 55. Diario Oficial de la Federación. MODIFICACION a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus en la atención primaria para quedar como Norma Oficial Mexicana NOM-015-

SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. 07 de abril del 2010.

56. Matthews K, R ykk nene K, Gallo L, Kuller L. Association between socioeconomic status and metabolic syndrome in women: testing the reserve capacity model. *Health Psychol.* 2008; 5: 576 – 583.
57. Tehrani Z, Blaha M, Mora S, Mackey R, Michos E, et al. Discordance of Low-Density Lipoprotein and High-Density Lipoprotein Cholesterol Particle Versus Cholesterol Concentration for the Prediction of Cardiovascular Disease in Patients With Metabolic Syndrome and Diabetes Mellitus (from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis [MESA]). *Am J Cardiol.* 2016 Jun 15;117(12):1921-7.